

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-296205

(43)Date of publication of application : 26.12.1991

(51)Int.Cl.

H01G 4/12  
H01G 1/147  
H01G 4/12  
H01G 4/30

(21)Application number : 02-099565

(71)Applicant : HITACHI AIC INC

(22)Date of filing : 16.04.1990

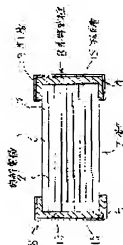
(72)Inventor : HONMA SEIJI  
SASAMOTO RYOHEI

## (54) CERAMIC CAPACITOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a capacitor having an excellent moisture-resisting property, a good high-frequency characteristic and a little damage by solder erosion by forming an external electrode made up of two layers, a first layer which is made by coating a specific conductive paste on an element and curing it and a second layer, a solder layer, which is formed on the first layer.

CONSTITUTION: To make a conductive paste 12, fine copper powder 11 of 0.1-3 $\mu$ m in particle diameter coated with silver in the nitrogen atmosphere is blended into a conductive paste to which copper powder 10 of 5-15 $\mu$ m in particle diameter coated with good-solderability silver layer and thermosetting polymer as a binder are added so that the fine copper powder 11 may account for 5-20% of all the weight of the conductive paste. The conductive paste 12 is applied 5-30 $\mu$ m thick to an element and is preliminarily dried and then is into a regular curing to make a first layer 13 of an external electrode 8. Then, a second layer, a solder layer 15, is formed on the first layer 13. Since a non-porous type external electrode is used, this ceramic capacitor does not have insulation deterioration caused by a change with the passage of time. The capacitor is electrically connected to an internal electrode of the capacitor element uniformly and securely. Then, an ESR of the capacitor can be kept low at a high frequency.



# LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-296205

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>H 01 G 4/12  
1/147  
4/12  
4/30

識別記号

3 5 2  
C  
3 6 1  
3 0 1 B

庁内整理番号

7135-5E  
6835-5E  
7135-5E  
7924-5E

⑭ 公開 平成3年(1991)12月26日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 セラミックコンデンサ

⑯ 特 願 平2-99565

⑰ 出 願 平2(1990)4月16日

⑱ 発 明 者 本 間 政 治 東京都品川区西五反田1丁目31番1号

⑲ 発 明 者 笹 本 良 平 栃木県芳賀郡二宮町大字久下田1065番地 日立コンデンサ株式会社

⑳ 出 願 人 日立エーアイシー株式会社 東京都品川区西五反田1丁目31番1号

## 明 施 書

## 1. 発明の名称

セラミックコンデンサ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) セラミック誘電体層上に内部電極を形成した誘電体シートを用い、この誘電体シートの両端部から内部電極が導出するよう複数積層してなるセラミックコンデンサ素子に対し、このコンデンサ素子の内部電極に接続するための外部電極を形成するセラミックコンデンサにおいて、この外部電極として粒径が0.1～3.0μmの重酸粉の金属粉を混合した導電性金属粉にバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを塗布硬化して形成した第1層と、この第1層の上に第2層としてはんだ層を設けることを特徴とするセラミックコンデンサ。

- (2) セラミック誘電体層上に内部電極を形成した誘電体シートを用い、この誘電体シートの

両端部から内部電極が導出するよう複数積層してなるセラミックコンデンサ素子に対し、このコンデンサ素子の内部電極に接続するための外部電極を形成するセラミックコンデンサにおいて、この外部電極として粒径が0.1～3.0μmの重酸の純粉からなる導電性金属粉にバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを塗布硬化して形成した第1層と、この第1層の上に粒径が5～15μmの重酸からなる導電性金属粉にバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを塗布硬化して形成した第2層と、この第2層の上に第3層としてはんだ層を設けることを特徴とするセラミックコンデンサ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明はセラミックコンデンサの改良に関する。特に外部電極の構造に関する。従来の技術

従来のセラミックコンデンサは、セラミックグリーンシートに内部電極を印刷塗布し、このシートを複数枚重ね合わせて積層し、熱圧着を行い、切断加工して単体のセラミックコンデンサ素子形成し、所定温度で焼成し、コンデンサ素子の両端部に外部電極を形成してセラミックコンデンサを製作している。この外部電極には銀-パラジウム又は銀からなる導電性金属にガラスフリットを添加したペーストをコンデンサ素子の両端部に塗布し、焼結炉で焼付けし、内部電極と外部電極とを電気的に接合させている。

発明が解決しようとする課題

従来のセラミックコンデンサは、プリント配線板に実装する際に、配線板のランド部に転写し、はんだ付け固着している。このとき、コンデンサの外部電極である銀-パラジウムの電極が溶融されはんだ内に拡散し、いわゆるはんだ喰われ現象を生じ問題であった。このため、この外部電極の厚さを大きくする等の対応処理を行っている。しかしこの対応処理では小型化の要求に反すること、

品質とバラツキが大きい等の問題がある。

また、従来の外部電極はガラスフリットを添加したものをを用いているため、焼付したときの溶融凝集作用により、微視的な構造を見ると多孔質状になっている。

この外部電極をはんだで被覆した2層構造も考えられるが、直接はんだ層を形成してもはんだくわれを防止することはできない。また、銀-パラジウムの外部電極とはんだ層との間にはんだの溶融拡散しない遮断層としてニッケルめっきにより形成することも考えられるが、下層の銀-パラジウム層が多孔質性を有しているため、めっきの際のめっき液が浸透したまま、誘電体のセラミックと導体としての内・外電極間に残存し、これがセラミックコンデンサを使用しているうち、時間経過とともに船線劣化現象としてあらわれ問題である。

また、本発明者が先に公開した、外部電極として導電性金属粉にバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを用いたセラミッ

(3)

クコンデンサは、はんだくわれ対策としては効果的を有しているが、1000KHz以上の高周波領域においては、コンデンサのESR特性のバラツキが大きい問題があることがわかった。

その理由は、市販の導電性銅粉の粒径が5~15 $\mu$ mのほぼ球状をしており、一方の内部電極の厚さ1~3 $\mu$ mに比較して大きく銅粉と内部電極との接合が不確実であることがわかった。

課題を解決するための手段

本発明は上記の問題を解決するためのものである。

本発明の第1の発明は、セラミックコンデンサの外部電極として、粒径が5~15 $\mu$ mの金属粉に0.1~3 $\mu$ mの微粉の金属粉を均一に混合した導電性金属粉に対し、バインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを塗布硬化して第1層を形成し、この第1層の上に第2層としてはんだ層を形成してなるセラミックコンデンサを提供する。

次に第2の発明は、セラミックコンデンサの外

(4)

部電極として、粒径が0.1~3 $\mu$ mの微粉の導電性金属粉に対し、バインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを塗布硬化して第1層を形成し、この第1層の上に粒径が5~15 $\mu$ mの微粉の導電性金属粉に対し、バインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストを塗布硬化して第2層を形成し、この第2層の上に第3層としてはんだ層を形成してなるセラミックコンデンサを提供する。

この導電性金属粉としては銅粉又は表面に窒素を形成した銅粉がよく、熱硬化性ポリマーとしてはエポキシ樹脂やフェノール樹脂などがよく、この導電性金属粉に対しバインダーとして熱硬化樹脂を添加した導電性ペーストを塗布、硬化すると無孔性の外部電極を形成できる。

作用

本発明のセラミックコンデンサは、無孔質型の外部電極を用いることにより、コンデンサの稼働中において、外部からの水分の侵入を遮断することができ、また、プリント基板への装着に際して

(5)

(6)

のはんだフラックス残存の経機入を防止できるため、経時変化による信頼劣化がない。

さらに、外部電極として粒径 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の亜鉛粉の導電性金属粉を混練した導電性ペーストを塗布して形成しているため、コンデンサ素子の内部電極(1 $\sim 3 \mu\text{m}$ 厚)との電気的接続が均一で確実になり、コンデンサの高周波におけるESRを低く抑えることができる。

#### 実施例

本発明のセラミックコンデンサの実施例を図面を用いて説明する。

#### 実施例 1

1 はチタン酸バリウム系の強誘電セラミックからなる厚さ $30 \mu\text{m}$ のグリーンシートであり、このグリーンシート1の表面に鋳-バフジウムにガラスフリットが添加されたペーストを用い $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 厚さの内部電極2を形成したものが誘電体シート3である。この誘電体シート3の内部電極2が両端部4、5から突出するよう複数枚積層し、焼成して一体化することによりコンデンサ素子7

がえられる。

このコンデンサ素子7の両端部4、5に導出されている内部電極2に対し、外部電極8を電気的に接続形成する。

この外部電極8はコンデンサをプリント基板上に実装するとき、はんだ付けの際に加わる熱に十分耐えることができ、フラックスが内部に浸透しないよう無孔質であること、また、はんだ付け性に優れていることの条件にかなうものでなければならない。

このため、外部電極としては、はんだ喰われが少なく、かつ、はんだ付け性のよい銅粉または銀をコートした銅粉などの導電性金属とバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加したものをを用いる。

具体的には、はんだ付け性の優れた銀粉(50 $\sim 200 \text{Å}$ )をコートした粒径 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ の銅粉10とバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペーストに対し、発着剤即液中で銀コートした粒径 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の亜鉛銅粉11を5 $\sim 20\%$ 重量比となるよう秤量混練して作製し

(7)

た導電性ペースト12を $5 \sim 30 \mu\text{m}$ 厚さ塗布し、予備乾燥(50℃、10分間)を行い、本硬化(170℃、20分間)して、外部電極の第1層13を形成する。

この第1層13の上に第2層のはんだ層15を形成する。このはんだ層15は溶融はんだ槽にコンデンサを浸漬するか、無孔質であることからはんだめっきにより形成してもよい。

#### 実施例 2

実施例1におけるコンデンサ素子7の内部電極2に接続するための外部電極8を3層構造にする。第3図を用いて説明する。先ず粒径 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の亜鉛銅粉21に熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペースト22を $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 厚さ塗布、予備乾燥及び本硬化を行って外部電極の第1層23を形成する。この第1層23の上に銀層をコートした粒径 $5 \sim 15 \mu\text{m}$ の銅粉24にバインダーとして熱硬化性ポリマーを添加した導電性ペースト25を $5 \sim 30 \mu\text{m}$ 厚さ塗布し、予備乾燥及び本硬化を行って第2層26を形成する。さらにこの

(8)

第2層の上に第3層としてはんだ層28を形成する。

#### 発明の効果

本発明のセラミックコンデンサは以上に述べた如き構成のものであって、特に外部電極の構造が無孔質性を有しているため、従来の導電性ペーストのバインダーにガラスフリットを用いて形成した外部電極が多孔質であったことと比較し、閉鎖特性に優れ、はんだ喰われが少ないコンデンサが得られる。

さらに、粒径 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の亜鉛銅粉を導電性ペースト中に混練しているため、コンデンサ素子の内部電極(1 $\sim 3 \mu\text{m}$ 厚)との電気的接続がより均一で確実になり、コンデンサの高周波特性を改善することができた等の効果を有する発明である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の断面図、第2図及び第3図は本発明の部分拡大断面図である。

2…内部電極、7…コンデンサ素子、

(9)

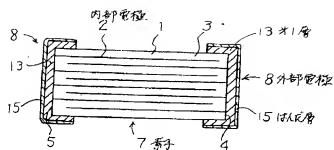
(10)

8…外部電極、 13、23…第1層、  
26…第2層、 15、28…はんだ層。

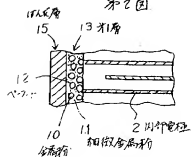
特許出願人 日立コンデンサ株式会社

(11)

第1図



第2図



第3図

